



# Studien- und Prüfungsordnung

Master of Science

Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen)

---

	AMBI.
Studien- und Prüfungsordnung	8/2019
Zugangsordnung	8/2019

# I. Rechts- und Verwaltungsvorschriften

## Fakultäten

### Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen) an der Fakultät V - Verkehrs- und Maschinensysteme an der Technischen Universität Berlin

vom 17. Januar 2018

Der Fakultätsrat der Fakultät V - Verkehrs- und Maschinensysteme der Technischen Universität Berlin hat am 17. Januar 2018 gemäß § 18 Abs. 1 Nr. 1 der Grundordnung der Technischen Universität Berlin, § 71 Abs. 1 Nr. 1 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz – BerlHG) in der Fassung vom 26. Juli 2011 (GVBl. S. 378), zuletzt geändert durch Artikel 17 des Gesetzes vom 19. Dezember 2017 (GVBl. S. 695) die folgende Studien- und Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen) beschlossen.\*

#### Inhalt

#### I. Allgemeiner Teil

- § 1 - Geltungsbereich
- § 2 - Inkrafttreten/Außerkräfttreten

#### II. Ziele und Ausgestaltung des Studiums

- § 3 - Qualifikationsziele, Inhalte und berufliche Tätigkeitsfelder
- § 4 - Studienbeginn, Regelstudienzeit und Studienumfang
- § 5 - Gliederung des Studiums

#### III. Anforderung und Durchführung von Prüfungen

- § 6 - Zweck der Masterprüfung
- § 7 - Mastergrad
- § 8 - Umfang der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote
- § 9 - Masterarbeit
- § 10 - Prüfungsformen und Prüfungsanmeldung

#### IV. Anlagen

##### I. Allgemeiner Teil

##### § 1 - Geltungsbereich

Diese Studien- und Prüfungsordnung regelt die Ziele und die Ausgestaltung des Studiums sowie die Anforderungen und Durchführung der Prüfungen im Masterstudiengang Computational Engineering Science. Sie ergänzt die Ordnung zur Regelung des allgemeinen Studien- und Prüfungsverfahrens der Technischen Universität Berlin (AllgStuPO) um studien- und prüfungsspezifische Bestimmungen.

##### § 2 - Inkrafttreten/Außerkräfttreten

(1) Diese Ordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt der Technischen Universität Berlin in Kraft und gilt für Studierende, die ab dem Sommersemester 2019 (01.04.2019) immatrikuliert werden.

(2) Die Studienordnung für den Masterstudiengang Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen) vom 29. Dezember 2009 (AMBI. TU 19/2010 S. 302) und die Prüfungsordnung vom 29. September 2008 (AMBI. TU 7/2009, S. 81) treten nach drei Semestern nach Inkrafttreten dieser Ordnung außer Kraft. Studierende, die ihr Studium bis zum Zeitpunkt des Außerkräfttretens nach Satz 1 nicht abgeschlossen haben, setzen ihr Studium nach der vorliegenden Ordnung fort.

(3) Studierende, die vor Inkrafttreten dieser Studien- und Prüfungsordnung im Studiengang Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen) an der Technischen Universität Berlin immatrikuliert waren, entscheiden sich innerhalb von drei Semestern nach Inkrafttreten dieser Ordnung, nach welcher Ordnung sie ihr Studium weiterführen möchten. Diese Entscheidung ist unwiderruflich und bei der entsprechenden zentralen Stelle der Universitätsverwaltung zu dokumentieren.

##### II. Ziele und Ausgestaltung des Studiums

##### § 3 - Qualifikationsziele, Inhalte und berufliche Tätigkeitsfelder

Ziel des Studiums ist die Ausbildung zum Master of Science und damit der beruflichen Qualifikation auf dem Gebiet der Computational Engineering Sciences. Der Studiengang dient dem Ziel, den Studierenden grundlegende, vertiefende informationstechnische und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Zusammenhänge sowie die für konstruktions-technische, fertigungstechnische und prozesstechnische Untersuchungen erforderlichen Methoden zu vermitteln. Die Absolventinnen und Absolventen sollen die Methoden des CES anwenden und erweitern, Maschinen, Prozesse und Verfahren optimieren, automatisieren und in die Praxis umsetzen können. Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, die informationstechnischen Probleme und Phänomene des Maschinenbaus, der Energie- und Verfahrenstechnik und verwandten Disziplinen zu erkennen, definieren, verstehen und Problemlösungen zu erarbeiten. Sie haben die grundlegenden Prinzipien der computergestützten Konstruktion und Fertigung und der Prozesssystemtechnik verstanden. Die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik und die Prozessführung bilden einen weiteren zentralen Kern der Ausbildung. Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten verantwortungsvoll anzuwenden. Sie sollen ihr erworbenes Wissen permanent vertiefen und neuen Anforderungen anpassen.

Die Studierenden können sich im Masterstudiengang Computational Engineering Sciences vertiefen in

- Konstruktion und Fertigung
- Prozesssystemtechnik
- Mechatronik

und auf eine mögliche Promotion vorbereiten.

Die Fähigkeiten von Absolventinnen und Absolventen lassen sich durch folgende Prädikate charakterisieren:

1. naturwissenschaftliche und informationstechnische Methoden zu beherrschen, Probleme in ihrer Grundstruktur zu definieren und anschließend zu analysieren

\*) Bestätigt vom Präsidium der TU Berlin am 01.03.2019

2. ingenieurwissenschaftliche Methoden zu beherrschen, physikalische Modelle abzuleiten und zu bewerten
3. Programmwurf- und Programmevaluationsmethoden zu beherrschen und zu analysieren
4. mathematische und physikalische Grundlagen zu beherrschen, um Modelle aufzubauen und die von ihnen repräsentierten technischen Prozesse rechnergestützt zu analysieren und zu optimieren
5. Probleme zu formulieren und die sich daraus ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
6. methodische Kompetenz zu besitzen, um Synthesprobleme insbesondere auch im Kontext höherer Komplexität unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können
7. exemplarisch ausgewählte Technologiefelder vertieft zu kennen, um die Brücke zwischen Informatik, ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und berufs-feldbezogenen Anwendungen zu schlagen
8. exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben zu haben und damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit sensibilisiert zu sein
9. interkulturelle Kompetenzen in angemessener Weise zu besitzen
10. eine ausreichende studienbegleitende praktische Ausbildung erworben zu haben, die beim Eintritt in das Berufsleben auf die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld vorbereitet hat
11. durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung wird sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet
12. Studierende des Masterstudiums sollen befähigt werden, im Rahmen einer anschließenden optionalen Promotion ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen angehen und lösen zu können.

Computational Engineering Sciences ist die Wissenschaft der Entwicklung und Anwendung der Informationstechnologien zur Auslegung, Optimierung und Automatisierung von Maschinen, Prozessen und Anlagen. Das Studium hat zur Aufgabe, nachhaltige, wirtschaftliche, ökologische und technische Konzepte zur computerunterstützten Planung und dem automatisierten Betrieb zu vermitteln.

Der interdisziplinär und forschungsorientiert angelegte Studiengang Informationstechnik im Maschinenwesen - Computational Engineering Sciences führt in ein breit angelegtes, vertiefendes ingenieurwissenschaftliches Studium ein mit den Schwerpunkten:

- Simulation
- Optimierung
- Regelungstechnik
- Informatik

Diese Gebiete können durch Wahlmöglichkeiten aus weiteren Ingenieur Anwendungen und nichttechnischen Fächern ergänzt werden und zeigen zusammen die technischen, ökonomischen, ökologischen, rechtlichen und sozialen Aspekte des Handelns in Computational Engineering Sciences auf.

Eine Vertiefung der Fach- und Methodenkompetenz erfolgt in einer Projekt- und der Masterarbeit.

Die Masterprüfung dient insbesondere der Feststellung auf Eignung zum wissenschaftlichen Promotionsstudium. Der Master-Abschluss ist ein vollwertiger Abschluss zum Einstieg in die berufliche Ingenieurpraxis. Die Einsatzbereiche der Absolventinnen und Absolventen und die Aufgabenbereiche sind vielfältig und umfassen die Planung, Entwurf, Simulation, Optimierung, Aufbau, Erprobung und Betrieb von informationsverarbeitenden Systemen und Software in CAE, in der Prozess- und Anlagentechnik, im Maschinenbau, in der Automatisierung, in der Sicherheitstechnik, etc.

#### § 4 - Studienbeginn, Regelstudienzeit und Studienumfang,

- (1) Das Studium beginnt im Winter- und Sommersemester.
- (2) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester.
- (3) Der Studienumfang des Masterstudiengangs beträgt 120 Leistungspunkte.
- (4) Das Lehrprogramm sowie das gesamte Prüfungsverfahren sind so gestaltet und organisiert, dass das Studium innerhalb der Regelstudienzeit absolviert werden kann.

#### § 5 - Gliederung des Studiums

(1) Die Studierenden haben das Recht, ihren Studienablauf individuell zu gestalten. Sie sind jedoch verpflichtet, die Vorgaben dieser Studien- und Prüfungsordnung einzuhalten. Die Abfolge von Modulen wird durch den exemplarischen Studienverlaufsplan als Anlage 2 dieser Ordnung empfohlen.

(2) Das Masterstudium umfasst neben dem Fachpraktikum (6 LP) und der Masterarbeit (24 LP) Module im Umfang von 90 LP. Diese sind aus folgenden Modulgruppen zu belegen:

1. Im Kernbereich sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 48 LP zu belegen:
  - „Informatik und Mathematik“ im Umfang von 18 LP,
  - „Simulation und Optimierung“ im Umfang von 18 LP und
  - „Messen, Steuern, Regeln“ im Umfang von 12 LP.
2. Im Profilbereich 18 LP.
3. im Projekt 6 LP.

Die den Bereichen jeweils zugeordneten Module sind der Modulliste zu entnehmen (Anlage 1).

4. Der Wahlbereich umfasst 18 LP. Wahlmodule dienen dem Erwerb zusätzlicher fachlicher, überfachlicher und berufsqualifizierender Fähigkeiten und können aus dem gesamten Fächerangebot der Technischen Universität Berlin, anderer Universitäten und ihnen gleichgestellter Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes sowie an als gleichwertig anerkannten Hochschulen und Universitäten des Auslandes ausgewählt werden. Es wird empfohlen, Angebote des fachübergreifenden Studiums zu wählen. Zu den wählbaren Modulen gehören auch Module zum Erlernen von Fremdsprachen.

(3) Modulbezogen zu vermittelnde Kompetenzen, Anforderungen an Modulprüfungen sowie etwaige Zulassungsvoraussetzungen werden gemäß § 33 Abs. 6 AllgStuPO in Form von studienangabezweckten Modulkatalogen jährlich aktualisiert und zum Beginn des Wintersemesters im Oktober und zum Beginn des Sommersemesters im April im Amtlichen Mitteilungsblatt der TU Berlin öffentlich bekannt gemacht.

(4) Es muss ein Fachpraktikum im Umfang von 6 LP absolviert werden. Näheres regelt die Praktikumsrichtlinie.

### III. Anforderung und Durchführung von Prüfungen

#### § 6 - Zweck der Masterprüfung

Durch die Masterprüfung wird festgestellt, ob ein Kandidat oder eine Kandidatin die Qualifikationsziele gemäß § 3 dieser Ordnung erreicht hat.

#### § 7 - Mastergrad

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht die Technische Universität Berlin durch die Fakultät V - Verkehrs- und Maschinensysteme den akademischen Grad „Master of Science“ (M. Sc.).

#### § 8 - Umfang der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

(1) Die Masterprüfung besteht aus den in der Modulliste aufgeführten Modulprüfungen (Anlage 1), dem Fachpraktikum sowie der Masterarbeit gemäß § 9.

(2) Die Gesamtnote wird nach den Grundsätzen in § 47 AllgStuPO aus den in der Modulliste als benotet und in die Gesamtnote eingehend gekennzeichneten Modulprüfungen gebildet.

(3) Zur Bildung der Gesamtnote werden mindestens 75 % der Gesamtstudienleistung (inklusive Masterarbeit), d.h. Modulnoten im Gesamtumfang von mindestens 90 LP herangezogen. Unberücksichtigt bleiben das Fachpraktikum, unbenotete Module und Module mit den schlechtesten Noten von insgesamt maximal 25 % der Gesamtstudienleistung (maximal 30 LP). Bei ranggleichen Studienleistungen werden die zuletzt abgelegten Module nicht berücksichtigt. Dabei werden ausschließlich vollständige Module berücksichtigt. Die von der Berechnung der Gesamtnote ausgeschlossenen Noten werden auf dem Abschlusszeugnis gekennzeichnet. Die Noten aller Module werden im Abschlusszeugnis aufgeführt.

#### § 9 - Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit hat einen Umfang von 24 LP, die Bearbeitungszeit beträgt 6 Monate. Liegt ein wichtiger Grund vor, den die oder der Studierende nicht zu vertreten hat, gewährt der Prüfungsausschuss eine Fristverlängerung für die Dauer des Grundes. Die insgesamt mögliche Verlängerung beträgt maximal 6 Monate. Übersteigen die Verlängerungen insgesamt die maximale Fristverlängerung kann die oder der Studierende von der Prüfung zurücktreten.

(2) Das Thema der Masterarbeit kann einmal zurückgegeben werden, jedoch nur innerhalb der ersten 2 Monate nach der Aushändigung durch die zuständige Stelle der Zentralen Universitätsverwaltung.

(3) Der Prüfungsausschuss achtet auf die Gleichwertigkeit der Themen und darauf, dass die Masterarbeit innerhalb der Bearbeitungsfrist angefertigt werden kann. Sperrvermerke und andere, über die üblichen Verschwiegenheits- und Sorgfaltpflichten hinausgehende Regelungen zur Geheimhaltung sind nicht zulässig.

(4) Das Thema der Masterarbeit soll in einem sachlichen Zusammenhang zu einem der gewählten Module (vgl. § 5) stehen.

(5) Die Verfahren zum Antrag auf Zulassung zu sowie zur Bewertung von Abschlussarbeiten sind in der jeweils geltenden Fassung der AllgStuPO geregelt.

(6) In der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrene Personen können zu Prüferinnen oder Prüfern in Abschlussarbeiten bestellt werden. Das gilt in der Regel für die Bestellung der Zweitgutachterin oder des Zweitgutachters. Erstgutachterin oder Erstgutachter muss eine zur Prüferin bestellte Professorin oder zum Prüfer bestellter Professor der Technischen Universität sein.

#### § 10 - Prüfungsformen und Prüfungsanmeldung

(1) Prüfungsformen sowie das Verfahren zur Anmeldung zu den Modulprüfungen ist in der jeweils geltenden Fassung der AllgStuPO geregelt.

(2) Bei der Durchführung von Portfolioprüfungen ist das Kompensationsprinzip zu wahren. Das Bestehen einer Einzelleistung darf nicht als notwendige Bedingung für das Bestehen der Gesamtleistung gewertet werden.

(3) Für die Anmeldung zur letzten Prüfung ist der Nachweis des Fachpraktikums bei der zuständigen Stelle der Zentralen Universitätsverwaltung vorzulegen.

(4) Modulprüfungen aus dem Lehrangebot anderer Studiengänge, Fakultäten oder Hochschulen können andere Formen haben als in der AllgStuPO beschrieben. Es gelten die Regelungen aus den Prüfungsordnungen und Modulbeschreibungen der servicegebenden Einrichtung.

### IV. Anlagen

Anlage 1: Modulliste

Anlage 2: Exemplarische Studienverlaufspläne

**Anlage 1: Modulliste<sup>1</sup>**

<b>Modul</b>	<b>LP</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Benotung</b>	<b>Gewichtung in Gesamtnote<sup>2</sup></b>
<b>1. Kernbereich 1: Informatik und Mathematik</b>				
Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Machine Learning 1	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Machine Learning 2	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Mikrosystemtechnik - Entwurf, Simulation und Zuverlässigkeit	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Requirements Engineering	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Robotics	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Semantic Search	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Software Engineering eingebetteter Systeme	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Stochastik für Informatiker	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
<b>2. Kernbereich 2: Simulation und Optimierung</b>				
Computational Fluid Dynamics (CFD) in der Verfahrenstechnik	4	Portfolioprüfung	ja	1.0
Einführung in die Finite-Elemente-Methode	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Gasdynamik I (GD1)	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Gasdynamik II (GD2)	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Hands-on project to finite element analysis	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Kontinuumsphysikalische Simulationen	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Numerische Simulationsverfahren im Ingenieurwesen	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Numerische Thermo- und Fluidodynamik - Grundlagen (CFD1)	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Numerische Thermo- und Fluidodynamik - Vertiefungen (CFD2)	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Operations Research - Grundlagen (OR-GDL)	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Operations Research - Methods for Network Engineering (OR-INF)	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Optimization in Process Sciences	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Process Simulation	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Mehrkörperdynamik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Mehrkörperdynamik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0

<sup>1</sup> Die Modulbeschreibungen werden jährlich zum Beginn des Wintersemesters im Oktober und zum Beginn des Sommersemesters im April im Amtlichen Mitteilungsblatt der TU Berlin öffentlich bekannt gemacht. Es gilt dann die dort veröffentlichte Version. (s. § 33 Abs. 6 AllgStuPO)

<sup>2</sup> Die Angabe „1“ bedeutet, die Note wird nach dem Umfang in LP gewichtet (§ 47 Abs. 6 AllgStuPO); „-“ bedeutet, die Note wird nicht gewichtet; jede andere Zahl ist ein Multiplikationsfaktor für den Umfang in LP.

Modul	LP	Prüfungsform	Benotung	Gewichtung in Gesamtnote <sup>2</sup>
Projekt elektrifizierter Antriebsstrang	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Schwingungsberechnung elastischer Kontinua	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Simulation mechatronischer Systeme	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
<b>3. Kernbereich 3: Messen, Steuern und Regeln</b>				
Automatisierungstechnik	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Digitale Regelungen	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Digitale Signalverarbeitung	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Fahrzeugregelung (12 LP)	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Flow Measurement Methods	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Inertial Sensor Fusion	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Iterativ lernende Systeme	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Mechatronik und Systemdynamik	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Mehrgrößenregelung im Zeitbereich (10 LP)	10	Portfolioprüfung	ja	1.0
Mehrgrößenregelung im Zeitbereich (6 LP)	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Methoden der Datenanalyse in der Thermofluidodynamik	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Projekt Reibungsphysik	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Regelung mechatronischer Systeme	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Robuste Regelung	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Schwingungsmesstechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Seminar Regelungstechnik	3	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Struktur- und Parameteridentifikation	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
<b>4. Profildbereich</b>				
<b>4.1 Profildbereich: Prozess- und Systemtechnik</b>				
Energieverfahrenstechnik II	2	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Grundlagen der Sicherheitstechnik	4	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Prozess- und Anlagendynamik	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Prozessführung	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Technische Reaktionsführung I	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Thermische Grundoperationen TGO	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
<b>4.2 Profildbereich: Konstruktion und Fertigung</b>				
<b>4.2a Konstruktion und Gestaltung</b>				
Beanspruchungsgerechtes Konstruieren	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Bildgestützte Automatisierung II	6	Portfolioprüfung	ja	1.0

<b>Modul</b>	<b>LP</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Benotung</b>	<b>Gewichtung in Gesamtnote<sup>2</sup></b>
Elemente der Mechatronik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Funktionseinheiten der Mikrotechnik I	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Funktionseinheiten der Mikrotechnik II	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Integrative Produktentwicklung	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Kostenmanagement und Recht in der Produktentwicklung	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Nachhaltige Produktentwicklung - Blue Engineering	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
<b>4.2b Produktionstechnik</b>				
Angewandte Mess- und Regelungstechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Angewandte Steuerungstechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Anwendungen der Industriellen Informationstechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Applied Data Science for Cyber-Physical Systems	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Applied Data Science for Quality Engineering	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Applied Data Science for Reliability Engineering	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Automatisierungstechnik	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Bearbeitungssystem Werkzeugmaschine I	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Bearbeitungssystem Werkzeugmaschine II	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Bildgestützte Automatisierung I	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Bildgestützte Automatisierung II	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Einführung in die Automobilindustrie	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Grundlagen der industriellen Informationstechnik (Master)	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Industrielle Robotik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Informationstechnische Prozesse für den digitalen Fabrikbetrieb	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Introduction to Engineering Data Analytics with R	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Mikromontage	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Montagetechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Produktionstechnik (Master)	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Virtuelle Produktentstehung	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Qualitätsstrategien und -kompetenzen	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Technologien der Virtuellen Produktenstehung I (Master)	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Technologien der Virtuellen Produktenstehung II	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Total Supplier Management	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Verfahren und Materialien der Mikro- und Nanotechnologie	6	Portfolioprüfung	ja	1.0

<b>Modul</b>	<b>LP</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Benotung</b>	<b>Gewichtung in Gesamtnote<sup>2</sup></b>
Virtual Engineering in Industry	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
<b>4.2c Produktorientierte Fächer</b>				
Alternative Antriebssysteme und Fahrzeugkonzepte	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Anwendungsgebiete der Mechatronik	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Automatisiertes Fahren	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Einführung in die Medizintechnik I	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Einführung in die Medizintechnik II	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Einführung in die Rehabilitationstechnik I	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Fahrzeuggetriebetechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Fahrzeugmechatronik	12	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Fahrzeugregelung (12 LP)	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Gas- und Dampfturbinen - Auslegung und Betrieb	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Grundlagen der Fahrzeugantriebe	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik	12	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Grundlagen des Entwurfes Maritimer Systeme	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Introduction in the technique of railway vehicles	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Konstruktionsgrundlagen Schienenfahrzeuge	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Labor Verbrennungsmotor	6	Portfolioprüfung	nein	0.0
Mobile Arbeitsroboter	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
<u>Ölhydraulische Antriebe und Steuerungssysteme</u>	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Fahrzeugantriebe	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Rechenübung Verbrennungsmotor	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Strömungssimulation in der Motorentechnik	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Thermodynamiksimulation in der Motorentechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Turbolader	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Verbrennungsmotoren 1	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Verbrennungsmotoren 2	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
<b>4.3 Profilbereich: Mechatronik</b>				
Anwendungsgebiete der Mechatronik	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Automatisiertes Fahren	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Automotive Software Engineering	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Fahrzeugmechatronik	12	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Fahrzeugregelung (12 LP)	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Mechatronik	12	Schriftliche Prüfung	ja	1.0



<b>Modul</b>	<b>LP</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Benotung</b>	<b>Gewichtung in Gesamtnote<sup>2</sup></b>
Mechatronik und Systemdynamik	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Mobile Arbeitsroboter	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Simulation mechatronischer Systeme	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
<b>6. Projektarbeit</b>	<b>6</b>			
Projekt Fortgeschrittene Produktentwicklung (Master)	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Konstruktion von Maschinensystemen	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Konstruktion, Struktur- und Rotordynamik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Medizintechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Modellieren im konstruktiven Leichtbau	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt QSK	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Thermofluiddynamisches Projekt	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Verbrennungstechnisches Projekt	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Robotics and AI: ethical and social challenges	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Automatisierungstechnisches Projekt	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Fluidsystemdynamik Projekt	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Virtuelle Produktentstehung	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Qualitätsmanagement Projekt	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projekt Fahrzeugantriebe	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projektlehre Solarenergie	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Robotik und KI: Ethische und Soziale Herausforderungen	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Produktionstechnisches Projekt	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
<b>7. Freie Wahlmodule</b>	<b>18</b>			
<b>8. Fachpraktikum</b>				
Fachpraktikum Master Computational Engineering Science	6	Keine Prüfung	nein	0.0
<b>9. Masterarbeit</b>				
Masterarbeit Computational Engineering Science	24	Abschlussarbeit	ja	1.0
$\Sigma$	120			

## Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

### Studienbeginn im Wintersemester

		1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
		WiSe	SoSe	WiSe	SoSe
Leistungspunkte	1	1. Kernbereich: Informatik und Mathematik	1. Kernbereich: Informatik und Mathematik	2. Kernbereich: Simulation und Optimierung	Praktikum
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7	1. Kernbereich: Informatik und Mathematik	2. Kernbereich: Simulation und Optimierung	4. Profildbereiche	Masterarbeit
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13	2. Kernbereich: Simulation und Optimierung	3. Kernbereich: Messen, Steuern, Regeln	Freie Wahl	
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19	3. Kernbereich: Messen, Steuern, Regeln	4. Profildbereiche	Freie Wahl	
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25	4. Profildbereiche	Freie Wahl	Projekt	
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				

3 Als Mobilitätsfenster für einen Auslandsaufenthalt empfiehlt sich das zweite oder dritte Fachsemester.

4 Der Studiengang kann als Teilzeitstudium absolviert werden. Bei der Erstellung eines individuellen Studienverlaufsplanes ist die Studienfachberatung behilflich.

Studienbeginn im Sommersemester

		<b>1. Semester</b>	<b>2. Semester</b>	<b>3. Semester</b>	<b>4. Semester</b>
		<b>WiSe</b>	<b>SoSe</b>	<b>WiSe</b>	<b>SoSe</b>
Leistungspunkte	1	1. Kernbereich: Informatik und Mathematik	1. Kernbereich: Informatik und Mathematik	2. Kernbereich: Simulation und Optimierung	Praktikum
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7	1. Kernbereich: Informatik und Mathematik	2. Kernbereich: Simulation und Optimierung	4. Profildbereiche	Masterarbeit
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13	2. Kernbereich: Simulation und Optimierung	3. Kernbereich: Messen, Steuern, Regeln	Freie Wahl	
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19	3. Kernbereich: Messen, Steuern, Regeln	4. Profildbereiche	Freie Wahl	
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25	4. Profildbereiche	Freie Wahl	Projekt	
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				

**Zugangsordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen) an der Fakultät V - Verkehrs- und Maschinensysteme an der Technischen Universität Berlin**

vom 21. März 2018

Der Fakultätsrat der Fakultät V - Verkehrs- und Maschinensysteme der Technischen Universität Berlin hat am 21. März 2018 gemäß § 18 Abs. 1 Nr. 1 der Grundordnung der Technischen Universität Berlin in Verbindung mit § 10 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz – BerlHG) in der Fassung vom 26. Juli 2011 (GVBl. S. 378), zuletzt „durch Artikel 17 des Gesetzes vom 19. Dezember 2017 (GVBl. S. 695), sowie in Verbindung mit § 10 a des Gesetzes über die Zulassung zu den Hochschulen des Landes Berlin in zulassungsbeschränkten Studiengängen (Berliner Hochschulzulassungsgesetz – BerlHZG) in der Fassung vom 18. Juni 2005 (GVBl. S. 393), zuletzt geändert durch Art. I des Gesetzes zur Einführung einer Sportprofilquote bei der Studienplatzvergabe vom 26. Juni 2013 (GVBl. S. 198), die folgende Zugangsordnung für den Masterstudiengang Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen) beschlossen:\*\*)

**Inhaltsübersicht**

**I. Allgemeiner Teil**

§ 1 - Geltungsbereich

§ 2 - Inkrafttreten

**II. Zugang**

§ 3 - Zugangsvoraussetzungen

§ 4 - Verfahren

**I. Allgemeiner Teil**

**§ 1 - Geltungsbereich**

Diese Zugangsordnung regelt in Verbindung mit der Ordnung zur Regelung des allgemeinen Studien- und Prüfungsverfahrens (AllgStuPO) in der jeweils gültigen Fassung die Zugangsmodalitäten des konsekutiven Masterstudiengangs Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen). Die Regelungen der AllgStuPO gehen den Regelungen dieser Satzung vor, soweit Ausnahmen dort nicht ausdrücklich zugelassen sind.

**§ 2 - Inkrafttreten**

Diese Zugangsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt der Technischen Universität Berlin (AMBl. TU) in Kraft. Sie ist erstmals für die Verfahren des Wintersemesters 2019/20 anzuwenden. Verfahren, die das Sommersemester 2019 oder frühere Semester betreffen, werden nach § 5 der Studienordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen) an der Technischen Universität Berlin vom 29. Dezember 2009 zu Ende geführt.

**II. Zugang**

**§ 3 - Zugangsvoraussetzungen**

(1) Zugangsvoraussetzung ist neben den allgemeinen Zugangsvoraussetzungen nach §§ 10 bis 13 BerlHG

1. ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss in einem Studiengang der Fachrichtung Computational Engineering Science oder einem fachlich nahestehenden Studiengang,

2. und fachliche Kenntnisse in folgendem Umfang:

a	b	c	d
<b>Fächer</b>	<b>Sollumfang in ECTS LP</b>	<b>minimaler Umfang in ECTS LP</b>	<b>maximal berücksichtigter Umfang in ECTS LP</b>
<b>i. Mathematische Grundlagen</b>			
• Analysis, Lineare Algebra, Numerische Mathematik, Differenzialgleichungen	21	18	24
<b>ii. Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>			
• Mechanik, Statik, Festigkeitslehre, Kinematik, Dynamik	18	15	21
• Thermodynamik oder Strömungslehre	6	5	7
• Elektrotechnik, Elektronik	6	5	7
• Regelungstechnik, Messtechnik	12	10	14
<b>iii. Technisch-methodische Grundlagen</b>			
• Konstruktionslehre	6	5	9
• Informatik, Technische Informatik, Computerorientierte Mathematik, Programmierung, Rechnersysteme	21	18	24
• Nachweis von mindestens	90		

In Spalte b sind die Sollumfänge für die einzelnen Fächer aufgeführt. In der Summe müssen für die Erfüllung der Zugangsvoraussetzungen 90 ECTS LP nachgewiesen werden. Von den Sollumfängen in Spalte b kann abgewichen werden. Die untere Grenze ist in Spalte c und die obere Grenze der für die Ermittlung der Zugangsvoraussetzungen zu berücksichtigenden ECTS LP ist in Spalte d angegeben.

(2) Ein Studiengang steht fachlich nahe, wenn die in Abs. 1 Nr. 2 geforderten fachlichen Kenntnisse nachgewiesen werden.

**§ 4 - Verfahren**

(1) Das Vorliegen der Zugangsvoraussetzungen ist im Immatrikulationsverfahren gemäß § 16 ff. AllgStuPO nachzuweisen. Die Nachweise sind entsprechend § 7 Abs. 1 im Original oder in amtlich beglaubigter Form vorzulegen.

(2) Über die fachliche Nähe von Studiengängen im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 1, das Vorliegen und die Gleichwertigkeit von Leistungen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 sowie § 3 Abs. 2 entscheidet die für Immatrikulationen bzw. Zulassungen zuständige Stelle der Zentralen Universitätsverwaltung auf der Grundlage eines Votums des für den Studiengang zuständigen Prüfungsausschusses.

\*\*) Bestätigt vom Präsidium der TU Berlin am 01.03. 2019 und von der Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung am 13.03.2019